



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Tigian Pierre-Hugo

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +270/1/xx+...+270/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup L$ ?

☐  $\emptyset$  ☒  $L$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^* \{b\}^*$  :

☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☒  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☒ récursif  
☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ ni récursivement énumérable ni récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☒  $\{ab, a, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☒  $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \{a\}$  ☒  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\varepsilon e \equiv e \varepsilon \equiv e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^* + \varepsilon$ ,  $f = (a^* b^*)^*$  :

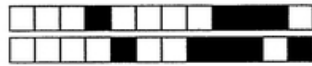
☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☒  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \supseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

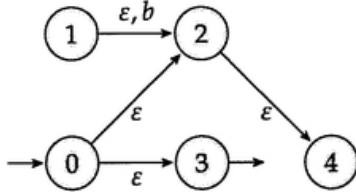
- ☐ dénotent des langages différents    ☒ sont équivalentes    ☐ ne sont pas équivalentes  
☐ sont identiques

**Q.12** Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de  $n$  opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☒  $2n$     ☐  $\frac{n}{2}$     ☐  $n^2$     ☐  $2^n$     ☐  $\underbrace{2^{2^2}}_{n \text{ fois}}$     ☐  $n$

**Q.13** ☹



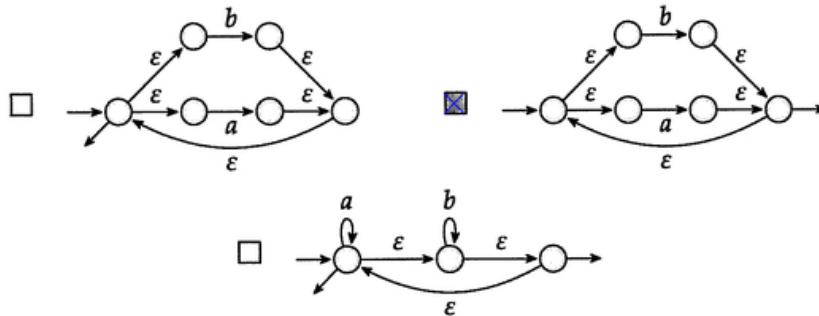
Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

2/2

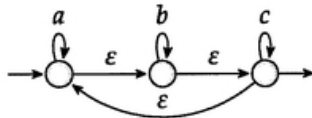
- ☐ 4    ☒ 2    ☐ 3    ☒ 0    ☒ 1  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.14** Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .

2/2

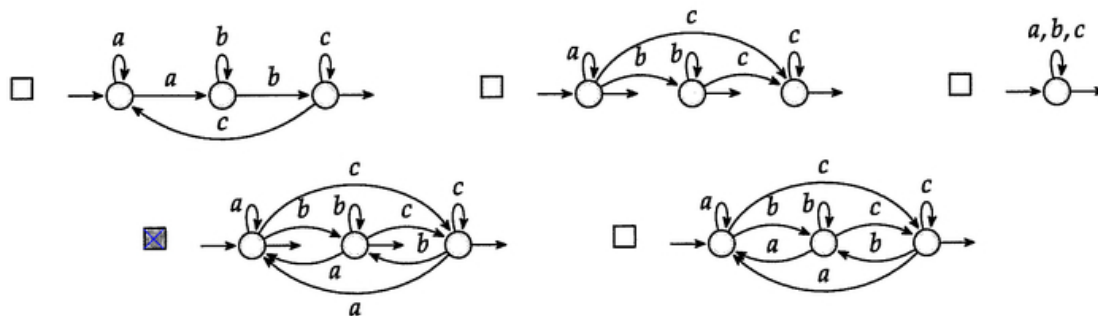


**Q.15**



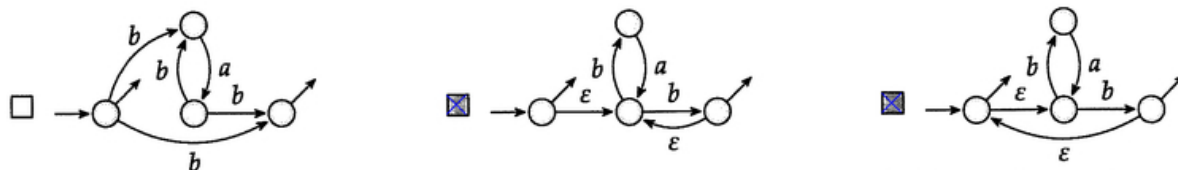
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



**Q.16** ☹ Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Les logins de votre promo constituent un langage. ...



- ☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

- ☐ n'accepte pas  $\varepsilon$  ☐ accepte  $\varepsilon$  ☐ est déterministe ☒ n'est pas déterministe

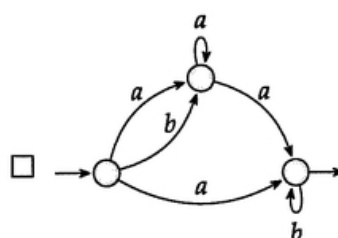
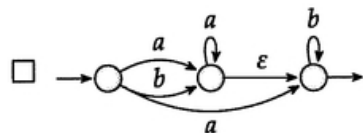
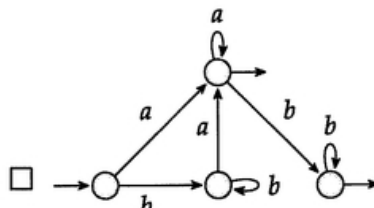
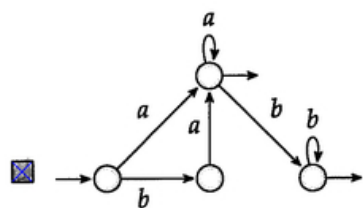
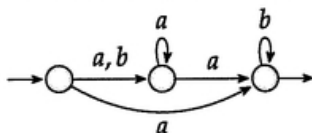
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

- ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$  ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^{n+1}$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?

- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Sous-mot ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Suff ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Différence ☒ Complémentaire ☒ Différence symétrique ☒ Intersection  
☒ Union ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- ☐ a des transitions spontanées ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini  
☒ accepte le mot vide



Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Non  
☒ Oui

Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ souvent ☐ rarement ☒ oui, toujours ☐ jamais

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

- ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4 ☐ 6

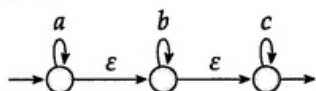
Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

- ☐ 1 ☒ 2 ☐ 52 ☐ 26 ☐ Il en existe plusieurs!

Q.31



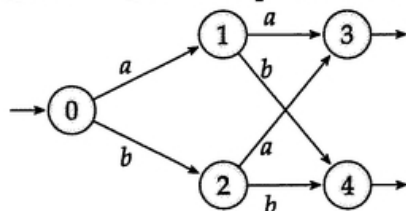
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- ☐  $(abc)^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☒  $a^* b^* c^*$  ☐  $(a + b + c)^*$

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

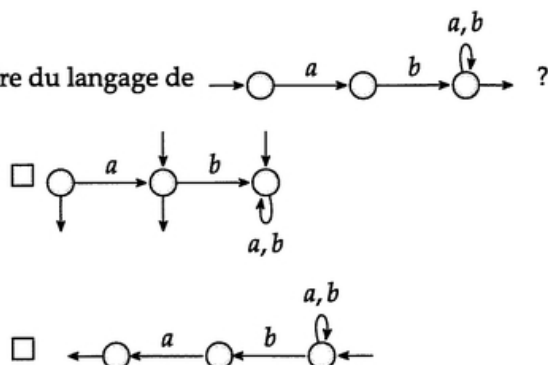
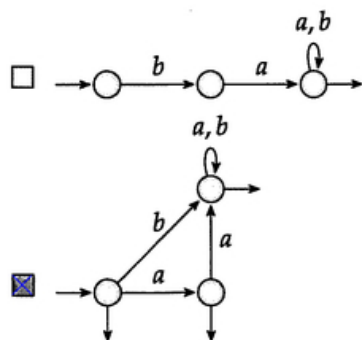
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage

Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

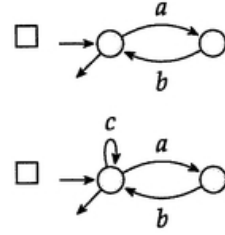
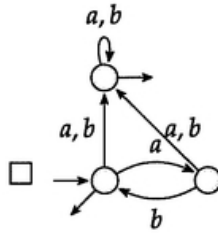
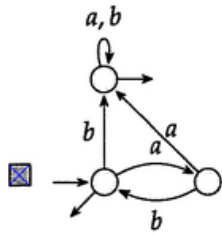
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

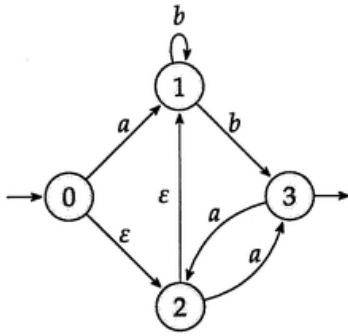


2/2



Q.36

-1/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$



257



+270/6/25+